

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-047890

(43)Date of publication of application : 20.02.2001

(51)Int.Cl.

B60K 41/06

F02D 17/00

F02D 29/02

F16H 61/20

(21)Application number : 11-223961

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 06.08.1999

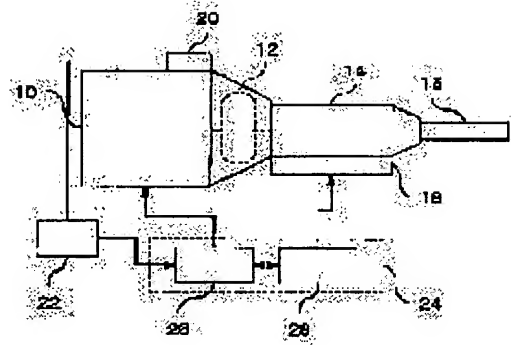
(72)Inventor : NAGANO SHUJI  
KURAMOUCHI KOJIRO

## (54) CONTROL DEVICE FOR VEHICLE POWER PLANT

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce the load caused by the drag of a torque converter and suppress an increase of fuel consumption by controlling a transmission at a neutral position if engine stop conditions are not met when a vehicle is stopped.

**SOLUTION:** In a power plant controller 24 controlling the operations of an engine 10 and a transmission 14 receiving its output via a torque converter 12, an engine controller 26 controls the fuel injection quantity according to the engine operation state such as engine revolving speed, intake pipe pressure, vehicle speed, and cooling water temperature and the input action of a driver such as an accelerator pedal action. A transmission controller 28 selects the required shift stage based on the selected travel range and engine operation state. The power plant controller 24 controls the transmission 14 at a neutral position if engine stop conditions are not met when a vehicle is judged to be stopped, thereby the load caused by the drag of the torque converter 12 is reduced, and fuel consumption is suppressed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

21.01.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The change gear control section which is the control unit of the power plant for vehicles which controls a power plant characterized by providing the following, and controls selection of the gear ratio of the aforementioned change gear, and a switch, The heat engine control section which controls operation of the aforementioned heat engine, and the vehicles halt judging section which judges a substantial halt of the aforementioned vehicles, It sets whether the predetermined conditions that operation of the aforementioned heat engine could be stopped in addition to the aforementioned vehicles halt having been judged were fulfilled in the aforementioned condition precedent judging section including the condition precedent judging section to judge. When judged with the shutdown conditions of a heat engine having been fulfilled It is the control unit of the power plant for vehicles with which the aforementioned change gear control section controls a change gear in the neutral state when it is judged with other shutdown conditions not being fulfilled, although vehicles stopped substantially by the aforementioned heat engine control section carrying out halt control of the heat engine. The heat engine carried in vehicles. The joint which transmits the output of the aforementioned heat engine through a fluid, and the change gear which changes gears the output of the aforementioned joint.

[Claim 2] The control unit which suspends a heat engine when it is judged with shutdown conditions having been filled with the condition precedent judging section in the control unit of the power plant for vehicles according to claim 1 after the change gear was controlled by the neutral state.

---

[Translation done.]

**\*\* NOTICES \***

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the control unit which suspends a heat engine, when especially vehicles stop and predetermined conditions are fulfilled about the control unit which controls the power plant for vehicles equipped with the joint equipment and the change gear which perform output transfer through a heat engine and a fluid.

[0002]

[Description of the Prior Art] Even if the gasoline engine which is a heat engine, and a diesel power plant are the times of the vehicles which carry this having usually stopped, they are performing the so-called idling. At this time, the fuel consumed is not contributed to a rolling stock run. That is, the run mpg at this time is set to 0. Such an idling makes synthetic run mpg fall, and to avoid an idling as much as possible is desired for improvement in mpg.

[0003] Then, when vehicles stop by the waiting for a signal etc. conventionally, an engine is suspended, when an operator tries to begin to run (for example, when an accelerator pedal is stepped on), the control unit which puts an engine into operation is developed, and practical use is presented with the part.

[0004] The control unit of the vehicles which carried the power plant which sends the output of an engine to a change gear through the torque converter which is joint equipment which performs power transfer through a fluid in JP,9-310629,A is indicated. The composition of this power plant is the composition of the power plant of the automatic-transmission loading vehicle (the following, automatic-transmission car) which has spread most now. In the equipment of the aforementioned official report, it is an usable run range (the so-called D range), and vehicles stop all the gear ratios of advance of the range of an automatic transmission, and when the conditions that the foot brake is stepped on etc. are fulfilled, the technology of stopping an engine is indicated. The fuel consumed by idling can be reduced by the engine shutdown.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] While in the case of the automatic-transmission car equipped with a torque converter like the vehicles of the aforementioned official report vehicles stop, the engine is operating and the pump impeller which is the input-side component of a torque converter is rotated united with an engine, the turbine liner which is an output side component has stopped like a wheel. It will be in the state where the fluid in a torque converter was stirred according to the rotational-speed difference of this I/O, and the flow was confused, and this will serve as a load (the so-called drag torque). For this reason, compared with the vehicles carrying the manual change gear, an automatic-transmission car has the problem that the fuel consumption at the time of an idling is large. Like the equipment of the aforementioned official report, if an engine is suspended, drag torque will not be generated. However, even if the conditions of an engine shutdown were not fulfilled but vehicles stopped, when the engine was operating, drag torque occurred and there was a problem that a part for this load and fuel consumption increased.

[0006] It is made in order to solve the above-mentioned technical problem, and vehicles stop, and this invention aims at suppressing the increase in the fuel consumption by the load of the joint equipment through the fluid when the heat engine is operated.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, the control unit of the power plant for vehicles concerning this invention The heat engine and the joint which transmits the output of the aforementioned heat engine through a fluid carried in vehicles, The gear change mechanism section which is the control unit of the power plant for vehicles which controls the power plant equipped with the change gear which changes gears the output of the aforementioned joint, and controls selection of the gear ratio of the aforementioned change gear, and a switch, The heat engine halt judging section which judges whether the predetermined conditions

that operation of the aforementioned heat engine could be stopped in addition to the aforementioned vehicles halt having been judged to be the heat engine control section which controls operation of the aforementioned heat engine, and the vehicles halt judging section which judges a substantial halt of the aforementioned vehicles were fulfilled is included. And in the aforementioned heat engine halt judging section, when judged with other shutdown conditions not being fulfilled although vehicles stopped substantially by the aforementioned heat engine control section carrying out halt control of the heat engine when judged with the shutdown conditions of a heat engine having been fulfilled, the aforementioned gear change mechanism section controls a change gear in the neutral state.

[0008] Furthermore, a heat engine can be suspended when it is judged with shutdown conditions having been filled with the heat engine halt judging section after the change gear was controlled by the neutral state.

[0009]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, the gestalt (henceforth an operation gestalt) of operation of this invention is explained according to a drawing. Drawing 1 is drawing showing the outline composition of the power plant of an automatic-transmission car. The output of an engine 10 is sent to a change gear 14 through a torque converter 12. A change gear 14 changes gears and sends out rotation of an input to a driveshaft 16. A change gear 14 has a gearing gear change mechanism including an epicyclic gear mechanism, and also includes the various engagement mechanisms for choosing a change gear ratio. A part of engagement mechanism has the turning on and off controlled by oil pressure supplied from the oil-pressure-control section 18. About the detail of gear change operation of a change gear 14, it mentions later. An engine 10 has a starter 20 in starting, and this starter 20 is a motor which receives an electric power supply from a battery 22.

[0010] Operation of an engine 10 and a change gear 14 is controlled by the power-plant control section 24. The power-plant control section 24 contains the engine control section 26 which controls an engine 10, and the gear change mechanism section 28 which performs control of a change gear 14. According to the operation situation (for example, rotational speed, the pressure-of-induction-pipe force, vehicles speed, a circulating water temperature) of an engine 10, and an operator's alter operation (for example, operation of an accelerator pedal), the engine control section 26 controls fuel oil consumption etc., and performs an operation control. Moreover, based on the selected run range, an engine speed, vehicles speed, an accelerator pedal control input, etc., it is ordered the gear change mechanism section 28 to the oil-pressure-control section 18, and it controls a change gear 14 so that a suitable gear ratio is chosen.

[0011] The main I/O signals over the power-plant control section 24 are shown in drawing 2. The left-hand side of the block which shows a control section 24 shows the main input signals, and right-hand side shows the main output signals. The signal of an engine speed can prepare pickup in the periphery of a crankshaft and the gearing-like disk which rotates to one, and can make it the output signal of this pickup. Pickup is possible with what outputs an OFF signal, when the portion of the gear tooth of the aforementioned disk counters this and the portion of the valley between gear teeth counters an ON signal, and the square wave of frequency according to the rotational speed of a disk is outputted. This square wave is inputted as a signal of an engine speed. The signal of the water temperature of an engine cooling water can be considered as the output of the thermistor thermometer installed in the cooling water way of a cylinder crank case etc. SOC of a battery (charge state), i.e., the amount of the power conserved now to the power conserved at the time of a full charge, can integrate and ask for the receipts and payments of power to a battery.

Moreover, based on at least the terminal voltage of a battery, and one side of current, it can also presume in simple. Terminal voltage and current are changed into the input signal of the voltage value corresponding to each, and can calculate SOC of present BATTE with reference to the relation of the voltage and current which are searched for beforehand. The signal of vehicles speed may be based on the rotational speed of the output shaft of a change gear 14, or the rotational speed of the tire of the vehicles concerned. In the aforementioned output shaft, a gearing-like disk and pickup can be prepared like the case of an engine speed, and vehicles speed can be computed to it based on the output frequency of pickup. Moreover, the rotational speed of a tire will be called for if a gearing-like disk and pickup are arranged like an output shaft into an axle portion. The signal of a foot brake can be acquired from the sensor which outputs an ON signal, if a foot brake is operated. The signal of throttle-valve opening can be acquired from the sensor which detects angle of rotation of the butterfly valve of a throttle valve. The signal of the pressure-of-induction-pipe force can be acquired from the pressure sensor prepared in the throttle-valve slipstream. The signal of the sensor which detects the voltage of the ends of heating wire prepared in the inlet pipe can be used for the signal of the amount of inhalation of air. Predetermined current is flowing in heating wire. The amount of inhalation of air is proportional to the inhalation-of-air rate of flow in an inlet pipe, and the temperature of heating wire changes with rates of flow. Resistance of heating wire can change with change of this temperature, and the amount of inhalation of air can be obtained by change of this resistance, i.e., the change of potential.

[0012] An ignition signal is a signal which directs the timing which makes an ignition plug generate sparks. Moreover, an injection signal is a signal which directs fuel injection timing of fuel, and the injection quantity, and these are

'controlled by directing the release time of an injection valve, and time. A starter signal is a signal for rotating a starter, and is a signal which sets to ON the relay formed on the electric power supply line from a battery specifically to a starter. AT solenoid signal is a signal which directs the operation of the solenoid valve in the oil-pressure-control section 18 of a change gear, and the clutch which supplies oil pressure by the operation of a solenoid valve based on this signal is chosen. AT line pressure control solenoid signal controls the oil pressure supplied to a clutch. This oil pressure is raised at the time of high power, and prevents slipping of a clutch. Moreover, the indication signal of an automatic-stay control implementation indicator is a signal which directs the display of the indicator in which it is shown whether an engine is stopping by making automatic-stay control of an engine to an operator. Moreover, an automatic-stay standby indicator is a signal which displays the state where all the predetermined engine shutdown conditions except the vehicle speed (stop) are satisfied, and it is standing by.

[0013] The outline of the gear change mechanism of a change gear 14 is shown in drawing 3. This change gear 14 has 5th speed composition which combined auxiliary transmission OD and the main change gear M of the advance 4th speed go-astern 1st speed which consists of a simple-concatenation 3 planet-gear train. The torque converter 12 is also shown in drawing 3 again, and it is equipped with the lock-up clutch LC so that it may illustrate. Auxiliary transmission OD is equipped with the multi-board brake B-0 which carries out a serial to the 1st one-way clutch F-0, the multiple disc clutch C-0 arranged in parallel in this, and this in relation to SANGIA S0, the carrier C0, and the ring gear R0. On the other hand, the main change gear M is equipped with 3 sets of gear units P1, P2, and P3 of the simple concatenation which linked suitably directly each gear change element which consists of SANGIA S1-S3, carriers C1-C3, and ring gears R1-R3. In relation to the gear change element of each gear unit, a multiple disc clutch C-1, C-2, a band brake B-1, the multi-board brake B-2 to B-4, one-way-clutch F-1, and the 2nd one-way clutch F-2 are arranged. In addition, although not illustrated, each clutch and the brake are equipped with the servo means with the piston which carries out engagement release operation of those friction material by control of servo oil pressure. Moreover, in order to detect the input rotational speed of a change gear 14, the input rotation sensor 30 is formed on SANGIA S0 of auxiliary transmission OD. Like the sensor which detects the above-mentioned engine speed, a rotation sensor is installed in the periphery of a gearing-like disk and this disk, and includes the pickup which outputs an ON signal and an OFF signal by the existence of a gearing's gear tooth. it mentions later -- as -- the -- in the 1 prompt 4th \*\*, since SANGIA S0 rotates united with the turbine of a torque converter 12, it can detect input rotational speed of a change gear 14 Moreover, in order to detect the output rotational speed of a change gear 14, the output rotation sensor 32 is formed on the shaft which rotates united with a driveshaft 16 or this. The structure of this sensor is the same as that of the input rotation sensor 30.

[0014] Drawing 4 is drawing showing the operating state of each engagement element in the case of choosing a certain gear ratio in the change gear shown in drawing 3. In drawing, it is shown that "O" is in the state with which the engagement element concerned engaged, and the state locked about the one-way clutch. "\*\*\*" shows that power transfer is that unrelated, although engagement of the engagement element concerned is performed. In addition, the range of the gear ratio chosen is limited corresponding to the position of a shift lever.

[0015] When P range or N range is chosen by the shift lever, a clutch C-0 is engaged and an one-way clutch F-0 will be in a lock state by it. A clutch C-1 and neither of C-2 are in the engagement state as shown in drawing. For this reason, power is not transmitted to the main change gear M, but there is also no output from a change gear 14.

[0016] By it, a shift lever's etc. selection of the range of advance systems, such as a D range, performs selection of a gear ratio in the range according to the range. if a D range is chosen -- a demand of a run state and an operator -- responding -- the -- one gear ratio of the 1 prompt 5th \*\* is chosen moreover -- for example, -- if three range is chosen -- the -- a gear ratio is chosen in the range of the 1 prompt 3rd \*\* Furthermore, in the case of this operation gestalt, it fixed to one gear ratio and also has the manual range which does not shift to other gear ratios. as [ obtain / the operation feeling similar to the manual change gear / this manual range ] -- \*\* -- it is prepared and, therefore, engine brake is also effective -- as -- the input from a driveshaft -- an engine -- or each engagement element is controlled to reach to the turbine of a torque converter at least

[0017] When the 1st \*\* is chosen, a clutch C-0 is engaged. If a clutch C-0 is engaged, SANGIA S0 and the carrier C0 of auxiliary-transmission OD will rotate as one, and, therefore, will also be [ a ring gear ] united and rotate a ring gear R0. Therefore, if a clutch C-0 is engaged, auxiliary-transmission OD will be in a direct connection state, and its rotational speed of I/O will correspond. A clutch C-1 is made into an engagement state in the main change gear M. By this, SANGIA S3 of the gear unit P3 rotates. Although SANGIA S3 tends to rotate a ring gear R3 through the planet gear on a carrier C3, the hand of cut of this ring gear R3 is a direction prevented by the one-way clutch F-2. As a result, a ring gear R3 is fixed and power is transmitted to a driveshaft 16 from a carrier C3. Moreover, when it is necessary to make engine brake effective, a brake B-4 is further made into an engagement state. When engine brake becomes at this time, i.e., a reverse drive state, a carrier C3 is the direction which becomes free [ the direction which is going to rotate

a ring gear R3 / an one-way clutch F-2 ]. If it is [ this ] still, SANGIA S3 will not drive and engine brake will not be effective. Then, a brake B-4 is engaged and a ring gear R3 is fixed. Since driving force is transmitted to SANGIA S3 by this and a clutch C-1 and C-0 are being engaged by it, the turbine of a torque converter 12 drives and engine brake acts.

[0018] When the 2nd \*\* is chosen, auxiliary transmission OD is made into a direct connection state like the case of the 1st \*\*. In the main change gear M, a clutch C-1 and a brake B-3 are made into an engagement state. The power inputted through a clutch C-1 drives the ring gear R2 of the gear unit P2. On the other hand, in the gear unit P1, since the carrier C1 is being fixed by the brake B-3, a hand of cut is a retrose and the movement of a ring gear R1 and SANGIA S1 is limited to the movement to which the absolute value of the peripheral velocity in a contact with each planetary gear becomes equal. SANGIA S2 of the gear unit P2 rotates at the same speed for SANGIA S1 and one so that it may illustrate. Moreover, a ring gear R1 and a carrier C2 also rotate at the same speed. As mentioned above, the predetermined relation based on gear ratio exists in the carrier C2 of the gear unit P2, and the rotational speed of SANGIA S2. Moreover, the peripheral velocity in the planetary gear supporting point of a carrier C2 has the relation that it is the average of the peripheral velocity of the contact of a ring gear R2 and the planetary gears of SANGIA S2. Here, since the rotational speed of a ring gear R2 becomes settled as an input from a clutch C-1, a variable is the rotational speed of a carrier C2 and SANGIA S2. Moreover, the relation between rotational speed and peripheral velocity is the value of the fixation which becomes settled with the pitch circle radius of each gear. Since two functional relation exists between the carrier C2 which is a variable, and SANGIA S2, it is decided that two variables will be meaning. This rotation is outputted to a driveshaft 16. The above-mentioned path is transmitted to driving force by the retrose at the time of the reverse drive driven from a driveshaft side, a turbine drives, and engine brake acts.

[0019] When the 3rd \*\* is chosen, auxiliary transmission OD is made into a direct connection state like the case of the 1st \*\*. In the main change gear M, a clutch C-1 and a brake B-2 are made into an engagement state. The input from a clutch C-1 drives a ring gear R2. The direction where a ring gear R2 tends to rotate SANGIA S2 is a direction where one-way-clutch F-1 is locked, and SANGIA S2 is fixed. Therefore, a carrier C2 rotates and a driveshaft 16 is rotated. Since one-way-clutch F-1 becomes free at the time of the reverse drive driven from a driveshaft side, and SANGIA S2 is fixed, a brake B-1 is made into an engagement state. By this, driving force is transmitted to an above-mentioned path and an above-mentioned retrose, a turbine drives, and engine brake acts.

[0020] When the 4th \*\* is chosen, auxiliary transmission OD is made into a direct connection state like the case of the 1st \*\*. In the main change gear M, a clutch C-1 and C-2 are made into an engagement state. By this, SANGIA S2 and the ring gear R2 of the gear unit P2 serve as the same rotational speed, and a carrier C2 is also rotated at the same speed as this. This rotation is transmitted to a driveshaft 16. In driving from a driveshaft 16, driving force is transmitted to the above-mentioned reverse sense, a turbine drives, and engine brake acts.

[0021] When the 5th \*\* is chosen, in auxiliary transmission OD, a clutch C-0 is made into a release state, and a brake B-0 will be in an engagement state instead. It is fixed, and rotation of a carrier C0 accelerates SANGIA S0, and it is transmitted to a ring gear R0 by this. The main change gear M is the same as that of the case of the 4th \*\*. When driving from a driveshaft 16, driving force is transmitted to the above-mentioned retrose, a turbine drives, and engine brake acts.

[0022] Engine brake can make more powerful the lock-up clutch LC of a torque converter 12 by being engaged.

[0023] When a go-astern gear is chosen, control separate from the case where it is actually running with the case where it is chosen and is not running in fact is performed. Although go-astern was chosen by the shift lever, in being under halt, the clutch C-0 of auxiliary transmission OD is engaged. Moreover, in the main change gear M, a clutch C-2 and a brake B-4 are made into an engagement state. During a go-astern run, like the time of the 5th \*\*\*\*\*, the clutch C-0 of auxiliary transmission is released, and a brake B-0 is engaged instead. In the main change gear M, engagement of a clutch C-2 and a brake B-4 is maintained. The rotation transmitted through the clutch C-2 is inputted into SANGIA S2 of the gear unit P2. Since a ring gear R2 and SANGIA S3 are one, the relation of each element of the gear units P2 and P3 is the same rotational speed, and since carriers C2 and C3 are one, it is the same rotational speed. Furthermore, the peripheral velocity in the planetary gear supporting point of a carrier C3 is the average of the peripheral velocity in the contact of SANGIA S3 and the planetary gears of a ring gear R3. Moreover, the peripheral velocity in the planetary gear supporting point of a carrier C2 is the average of the peripheral velocity in the contact of SANGIA S3 and the planetary gears of a ring gear R3. The rotational speed of SANGIA S2 is determined by the input, and a ring gear R3 is fixed by the brake B-4. Moreover, the relation of the peripheral velocity and rotational speed of each element is a fixed value geometrically determined from a pitch circle radius etc. As mentioned above, although the variable in two gear units P2 and P3 is four, carriers C2 and C3, a ring gear R2, and the rotational speed of SANGIA S3, among these since the relation of the rotational speed of carriers C2 and C3 and the relation of the rotational speed of a ring gear R2 and SANGIA S4 are determined geometrically, it can be considered that they are one variable. Therefore, since a variable



is expressed with the formula whose peripheral velocity of each element in the gear units P2 and P3 it is two and is two, a variable is determined as a meaning.

[0024] Since there are these four relations as mentioned above, it is decided that each value will be a meaning. Moreover, when a ring gear R2 and SANGIA S3 are the same rotational speed, carriers C2 and C3 are reversed and, thereby, retreat becomes possible.

[0025] When the clutch C-1 of the main change gear and the both sides of C-2 are released so that the above explanation may show, the rotation by the side of an engine and a driveshaft is intercepted. That is, a change gear 14 is controlled by releasing these two clutches by the neutral state. In this operation gestalt, although a substantial halt of vehicles was judged, when an engine cannot be suspended, control which controls a change gear 14 in the neutral state, and reduces the load by the drag of a torque converter 12 is performed. In order to consider as a neutral state, it is not concerned with the range chosen by the shift lever, but a clutch C-1 and release of C-2 are performed.

[0026] The schematic diagram of the hydraulic-pressure-supply circuit to a clutch C-1 is shown in drawing 5 . An oil pump 50 is a gear pump driven in an engine 10. More specifically, it is arranged most at a torque converter 12 side, and consists of a gear driven to the pump impeller of a torque converter and the part formed in one of a change gear 14, and a gear which follows on this gear, and each clutch of a change gear 14, each brake, and a further supply oil pressure to the lock-up clutch LC of a torque converter 12. Moreover, the lubrication of a change gear 14 and the torque converter 12 is carried out by the oil supplied by this oil pump 50. The pressure of the pressure from an oil pump 50 is regulated by the primary regulator bulb 52. This pressure is changed by the line pressure control solenoid 54 based on operational status. For example, since the output torque of an engine becomes large, in order to make each engagement element more firmly engaged when getting into the accelerator pedal greatly, it is set as higher oil pressure. Moreover, when it is judged that the output torque of an engine is small, oil pressure is set up lowness, it is made not to perform engagement with each rapid engagement element, and shocking reduction at the time of gear change is aimed at.

[0027] The manual bulb 56 sends the oil pressure supplied from the primary regulator bulb 52 to the predetermined engagement element corresponding to the selected range. That is, the manual bulb 56 is being interlocked with the shift lever which an operator operates mechanically, and performs release of a predetermined hydraulic circuit, and synizesis according to the position, i.e., the run range, of this shift lever. In drawing 5 , although only the hydraulic circuit about a clutch C-1 is indicated, the hydraulic circuit about other engagement elements exists in the slipstream of this manual bulb 56 in fact.

[0028] The oil pressure from the manual bulb 56 is supplied to a clutch C-1 by either of the circuits including the circuit containing the 1st orifice 58 and change-over valve 60, or 1st orifice 58, and the 2nd orifice 62 by which the parallel arrangement was carried out to the aforementioned diverter valve. Selection of the two aforementioned circuits opens and closes a change-over valve by the change-over valve solenoid 64, and is made. The path of the 1st orifice 58 is larger than the path of the 2nd orifice 62, and when the circuit which passes the 2nd orifice 62 is therefore formed, the flow rate of oil is mostly determined by the 2nd orifice. An accumulator 66 is arranged just before a clutch C-1, and the 3rd orifice 68 is arranged on the circuit which branches to an accumulator 66. Moreover, the direction where a check valve 70 faces to the manual bulb 56 from a clutch C-1 is arranged as the forward direction in parallel with the 2nd orifice 62.

[0029] The change-over valve 60 is controlled by the closed state in the usual control. That is, when an operator operates a shift lever and chooses run range, such as a D range, the oil pressure from the manual bulb 56 passes the 2nd orifice 62, and is sent to a clutch C-1. Since the accumulator 66 is formed before the clutch C-1 at this time, while the accumulator 66 is stroking, it is the oil pressure which becomes settled with the spring of this, and engagement of a clutch C-1 is performed. Since the path of the 2nd orifice 62 is small, the amount of supply of oil is restricted and time until the stroke of the piston of an accumulator 66 is completed becomes comparatively long. It has prevented that a clutch C-1 is rapidly connected by this, and a gear change shock occurs by it.

[0030] It is a time of wanting a clutch C-1 to be engaged rapidly that a change-over valve 60 is controlled by the open state. It is at the time of the engine restart after suspending an engine during a vehicles halt when such, for example, in order to hold down fuel consumption. As compared with the 2nd orifice 62, since the path is large, when a change-over valve 60 is in an open state, the flow rate of the orifice [ 1st ] 58 to a clutch C-1 increases, and the piston of an accumulator 66 strokes it more quickly. However, if an oil is supplied only by the 1st orifice 58, although many, since a big shock occurs, a flow rate will close a diverter valve 60, just before a piston moves. Therefore, time until a clutch C-1 is engaged completely can be shortened, and a shock can be reduced.

[0031] When the hydraulic pressure supply to a clutch C-1 becomes unnecessary, the oil in a clutch C-1 is early released more with a check valve 70.

[0032] The flow chart about control of a power plant when vehicles stop is shown in drawing 6 . This control is attained in the power-plant control section 24 operating according to a predetermined program. If this routine is started,



processing of an input signal will be made and it will be changed into required data (S100). Next, it is judged whether vehicles would be in the idle state substantially (S102). Moreover, the idle state of vehicles can be judged based on the speed signal from a vehicles speed sensor. A halt of vehicles can be judged with the frequency of the square wave signal from a vehicles speed sensor having become below the predetermined position.

[0033] This routine will be ended if it is judged that vehicles have not stopped. Moreover, if a vehicles halt is judged, it will be judged whether next engine shutdown conditions are satisfied (S104). Engine shutdown conditions are conditions of the circulating water temperature of an engine being within the limits of predetermined, it being in the state where the accelerator pedal returned completely, and the charge state (SOC) of a battery being in proper level, and being in the state where the brake pedal is stepped on further. When it is necessary to cool it if a circulating water temperature is too high, and an engine is suspended, it cannot rotate the cooling fan driven with an engine and cooling becomes impossible. Moreover, the power of a battery is consumed, and in order to supply this, it is necessary to make an engine operate too also in the cooling fan (electric fan) by which a direct drive is not carried out to an engine.

Therefore, it is not desirable to stop an engine when a circulating water temperature is too high. Moreover, a low case needs to warm up [ a circulating water temperature ] an engine in order to make it usually go up to the temperature of operation. If the accelerator pedal is stepped on, since an operator is considered that there is volition of a run, he is not desirable. [ of suspending an engine also at this time ] Moreover, when there are few amounts of accumulation of electricity of a battery, it is necessary to charge and to operate an engine. Moreover, since trouble may produce an engine in restart when there are few amounts of accumulation of electricity, it is not desirable to suspend an engine.

Furthermore, if the brake is stepped on, the volition of a halt of an operator is clear and can stop an engine in this case.

[0034] An engine will be suspended if engine shutdown conditions are fulfilled (S106). On the other hand, if engine shutdown conditions are not fulfilled, where an engine is operated, the clutch C-1 of a change gear 14 and C-2 are made into a release state, and a change gear 14 is made into a neutral state (S108). By controlling in the neutral state, an engine and driveshaft side can be separated and the load by the drag of a torque converter can be reduced. And fuel consumption can be reduced.

[0035] In addition, engine shutdown conditions are abortive, and at Step S104, in case a clutch C-1 is released, it judges whether the brake pedal is stepped on, and only when stepping on, a clutch C-1 can be released.

[0036] The routine shown in drawing 6 is performed at the predetermined intervals, and when a condition precedent is satisfied after the change gear was controlled by the neutral state, without satisfying engine shutdown conditions, engine shutdown control is performed. Moreover, if a condition precedent is no longer satisfied during an engine shutdown, a starter 20 will be driven and an engine will be put into operation.

[0037] In the above operation gestalt, although the power plant using the torque converter as a means of communication through the fluid was explained, it is employable similarly about equipment equipped with other meanses, for example, a hydraulic coupling without a torque-amplification operation.

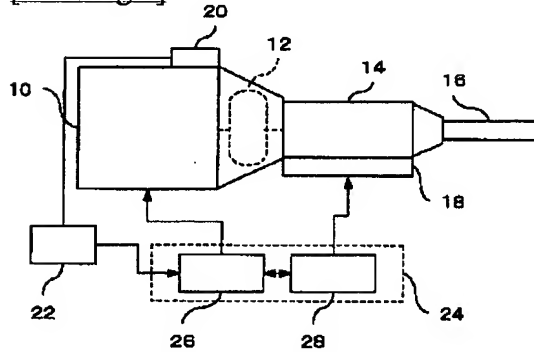
## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

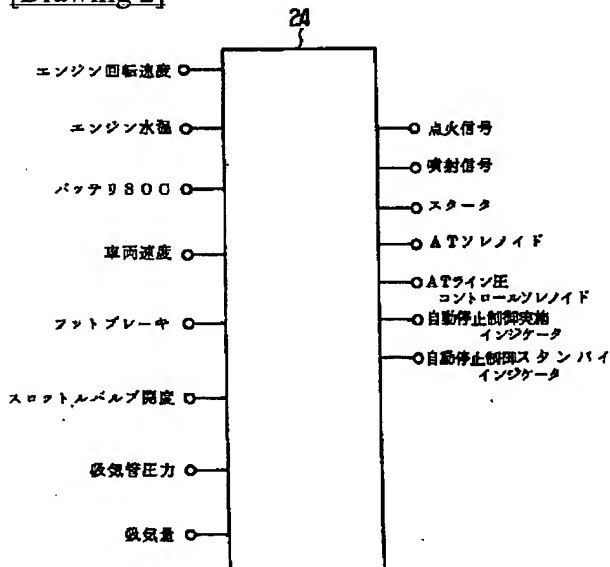
## DRAWINGS

[Drawing 1]



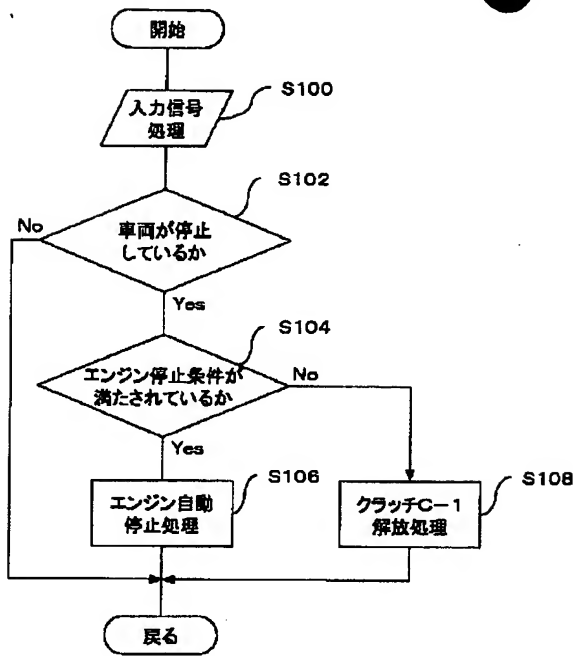
- 10:エンジン  
12:トルクコンバータ  
14:変速機  
18:油圧制御部  
20:スタータ  
22:バッテリー  
24:パワープラント制御部  
26:エンジン制御部  
28:変速機制御部

[Drawing 2]



[Drawing 4]





---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-47890

(P2001-47890A)

(43) 公開日 平成13年2月20日 (2001.2.20)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ターマート*(参考)
B 6 0 K 41/06		B 6 0 K 41/06	3 D 0 4 1
F 0 2 D 17/00		F 0 2 D 17/00	Q 3 G 0 9 2
	29/02	29/02	3 2 1 A 3 G 0 9 3
F 1 6 H 61/20	3 2 1	F 1 6 H 61/20	3 J 0 5 2

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平11-223961

(22) 出願日 平成11年8月6日 (1999.8.6)

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 永野 周二

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 倉持 耕治郎

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 100075258

弁理士 吉田 研二 (外2名)

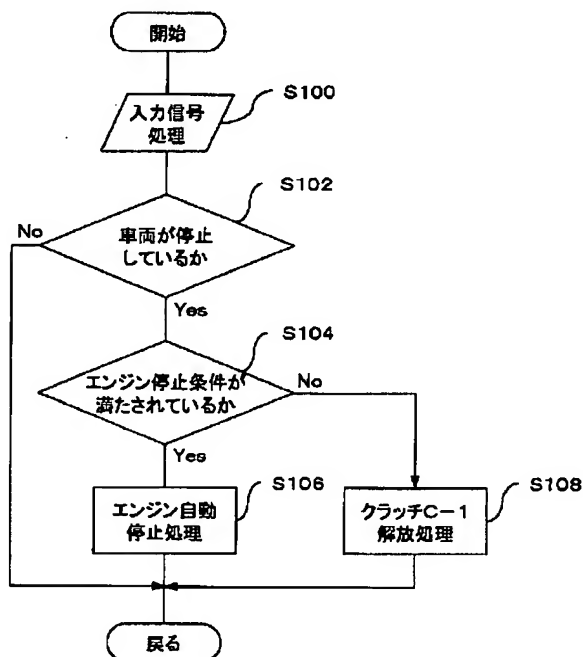
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用パワープラントの制御装置

(57) 【要約】

【課題】 車両が停止したときにエンジンを停止制御するパワープラントの制御装置において、車両が停止し、エンジン停止条件が満足されなかった場合に、トルクコンバータの引きずりによる負荷を低減する。

【解決手段】 車両が停止し (S102)、エンジン停止条件 (S104) が成立しなかった場合、変速機を中立状態に制御する (S108)。トルクコンバータの引きずりによる負荷が低減し、燃料消費を抑えることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両に搭載された、熱機関と、前記熱機関の出力を流体を介して伝達する継手と、前記継手の出力を変速する変速機と、を備えたパワープラントの制御を行う車両用パワープラントの制御装置であって、前記変速機の変速段の選択、切り換えを制御する変速機制御部と、

前記熱機関の運転を制御する熱機関制御部と、前記車両の実質的な停止を判定する車両停止判定部と、前記車両停止が判定されたことに加えて前記熱機関の運転を停止することができる所定の条件が満たされたか、を判定する停止条件判定部と、を含み、前記停止条件判定部において、熱機関の運転停止条件が満たされたと判定されたときには、前記熱機関制御部は熱機関を停止制御し、また車両は実質的に停止したが他の運転停止条件が満たされないと判定されたときには、前記変速機制御部は変速機を中立状態に制御する、車両用パワープラントの制御装置。

【請求項2】 請求項1に記載の車両用パワープラントの制御装置において、変速機が中立状態に制御された後、停止条件判定部にて運転停止条件が満たされたと判定されたときには、熱機関を停止する、制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、熱機関、流体を介して出力伝達を行う継手装置および変速機を備えた車両用パワープラントの制御を行う制御装置に関し、特に車両が停止したとき所定の条件が満たされたときに熱機関を停止する制御装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】熱機関であるガソリンエンジンやディーゼルエンジンは、通常、これを搭載する車両が停止しているときであっても、いわゆるアイドリングを行っている。このとき、消費される燃料は車両の走行に寄与しない。すなわち、このときの走行燃費は0となる。このようなアイドリングは、総合的な走行燃費を低下させることになり、燃費の向上のためには、アイドリングは極力避けることが望まれる。

【0003】そこで、従来より車両が信号待ちなどで停止した場合にはエンジンを停止し、運転者が走り出そうとした場合、例えばアクセルペダルを踏んだ場合には、エンジンを始動する制御装置が開発され、一部実用に供されている。

【0004】特開平9-310629号公報には、エンジンの出力を、流体を介して動力伝達を行う継手装置であるトルクコンバータを介して変速機に送るパワープラントを搭載した車両の制御装置が記載されている。このパワープラントの構成は、現在最も普及している自動変速機搭載車（以下、AT車）のパワープラントの構成である。前記公報の装置においては、自動変速機のレンジ

が前進の変速段の全てを使用可能な走行レンジ（いわゆるDレンジ）であり、車両が停止し、フットブレーキが踏まれているという条件などが満たされたとき、エンジンを停止させる技術が開示されている。エンジン停止によって、アイドリングによって消費される燃料を低減させることができる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】前記公報の車両のようなトルクコンバータを備えたAT車の場合、車両が停止し、エンジンが運転しているときには、トルクコンバータの入力側構成要素であるポンプインペラはエンジンと一体となって回転する一方、出力側構成要素であるタービンライナは車輪と同様停止している。この入出力の回転速度差により、トルクコンバータ内の流体がかき混ぜられ流れが乱れた状態となり、これが負荷（いわゆる引きずりトルク）となる。このため、手動変速機を搭載した車両に比べ、AT車はアイドリング時の燃料消費が大きいという問題がある。前記公報の装置のように、エンジンを停止してしまえば、引きずりトルクは発生しない。しかし、エンジン停止の条件が満たされず、車両が停止してもエンジンが運転している場合、引きずりトルクが発生し、この負荷分、燃料消費が増加するという問題があった。

【0006】本発明は、前述の課題を解決するためになされたものであり、車両が停止し、熱機関が運転されているときの流体を介した継手装置の負荷による燃料消費の増加を抑制することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】前述の課題を解決するために、本発明に係る車両用パワープラントの制御装置は、車両に搭載された、熱機関と、前記熱機関の出力を流体を介して伝達する継手と、前記継手の出力を変速する変速機と、を備えたパワープラントの制御を行う車両用パワープラントの制御装置であって、前記変速機の変速段の選択、切り換えを制御する変速機制御部と、前記熱機関の運転を制御する熱機関制御部と、前記車両の実質的な停止を判定する車両停止判定部と、前記車両停止が判定されたことに加えて前記熱機関の運転を停止することができる所定の条件が満たされたか、を判定する熱機関停止判定部と、を含んでいる。そして、前記熱機関停止判定部において、熱機関の運転停止条件が満たされたと判定されたときには、前記熱機関制御部は熱機関を停止制御し、また車両は実質的に停止したが他の運転停止条件が満たされないと判定されたときには、前記変速機制御部は変速機を中立状態に制御する。

【0008】さらに、変速機が中立状態に制御された後、熱機関停止判定部にて運転停止条件が満たされたと判定されたときには、熱機関を停止するようにできる。

## 【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態（以下



実施形態という)を、図面に従って説明する。図1は、AT車のパワープラントの概略構成を示す図である。エンジン10の出力は、トルクコンバータ12を介して変速機14に送られる。変速機14は、入力回転を変速してプロペラシャフト16に送り出す。変速機14は、遊星歯車機構を含む歯車変速機構を有し、変速比を選択するための各種係合機構も含む。係合機構の一部は、油圧制御部18から供給される油圧により、そのオンオフを制御される。変速機14の変速動作の詳細については後述する。エンジン10は始動用にスタータ20を有し、このスタータ20はバッテリー22から電力供給を受けるモータである。

【0010】エンジン10および変速機14の運転は、パワープラント制御部24により制御される。パワープラント制御部24は、エンジン10を制御するエンジン制御部26と、変速機14の制御を行う変速機制御部28を含む。エンジン制御部26は、エンジン10の運転状況(例えば回転速度、吸気管圧力、車両速度、冷却水温度)、運転者の入力操作(例えばアクセルペダルの操作)に応じて、燃料噴射量などを制御し、運転制御を行う。また、変速機制御部28は、選択された走行レンジ、エンジン回転速度、車両速度およびアクセルペダル操作量などに基づき、適切な変速段が選ばれるように、油圧制御部18に対して指令し、変速機14の制御を行う。

【0011】図2には、パワープラント制御部24に対する主な入出力信号が示されている。制御部24を示すブロックの左側は主な入力信号を示し、右側は主な出力信号を示す。エンジン回転速度の信号は、クランクシャフトと一体に回転する歯車状の円板の周縁にピックアップを設け、このピックアップの出力信号とすることができる。ピックアップは、これに前記円板の歯の部分に対向したときにオン信号を、歯の間の谷の部分に対向したときにオフ信号を出力するもので、円板の回転速度に応じた周波数の方形波が出力される。この方形波をエンジン回転速度の信号として入力する。エンジン冷却水の水温の信号は、エンジンブロックの冷却水路などに設置されたサーミスタ温度計の出力とすることができる。バッテリーのSOC(充電状態)、すなわち満充電のとき蓄えられた電力に対する現在蓄えられた電力の量は、バッテリーに対する電力の出入りを積算して求めることができる。また、簡易的には、バッテリーの端子電圧と電流の少なくとも一方に基づき推定することもできる。端子電圧および電流は、各々に対応した電圧値の入力信号に変換され、あらかじめ求められている電圧と電流の関係を参照して、現在のバッテリーのSOCを求めることができる。車両速度の信号は、変速機14の出力軸の回転速度や当該車両のタイヤの回転速度に基づき得ることができる。前記出力軸に、エンジン回転速度の場合と同様に歯車状の円板とピックアップを設け、ピックアップの出力

周波数に基づき車両速度を算出することができる。また、タイヤの回転速度は、車軸部分に、出力軸と同様に歯車状の円板とピックアップを配置すれば求められる。フットブレーキの信号は、フットブレーキが操作されるとオン信号を出力するセンサより得ることができる。スロットルバルブ開度の信号は、スロットルバルブのバタフライバルブの回転角度を検出するセンサから得ることができる。吸気管圧力の信号は、スロットルバルブ後流に設けられた圧力センサから得ることができる。吸気量の信号は、吸気管内に設けられた電熱線の両端の電圧を検出するセンサの信号を用いることができる。電熱線には、所定の電流が流れている。吸気量は吸気管内の吸気流速に比例し、電熱線の温度は流速によって変化する。この温度の変化により電熱線の抵抗が変化し、この抵抗の変化、すなわち電圧の変化によって吸気量を得ることができる。

【0012】点火信号は、点火プラグに火花を発生させるタイミングを指示する信号である。また、噴射信号は、燃料の噴射時期、噴射量を指示する信号であり、噴射弁の解放時期、時間を指示することによりこれらが制御される。スタータ信号は、スタータを回転させるための信号であり、具体的にはバッテリーからスタータに至る電力供給線に設けられたリレーをオンとする信号である。ATソレノイド信号は、変速機の油圧制御部18内のソレノイドバルブの作動を指示する信号であり、この信号に基づくソレノイドバルブの作動によって油圧を供給するクラッチが選択される。ATライン圧コントロールソレノイド信号は、クラッチに供給される油圧を制御するものである。この油圧は、高出力時に高められ、クラッチの滑りを防止する。また、自動停止制御実施インジケータの指示信号は、運転者に対し、エンジンの自動停止制御がなされ、エンジンが停止中であるか、を示すインジケータの表示を指示する信号である。また、自動停止スタンバイインジケータは、車速(停車)を除く所定のエンジン停止条件が全て満足され、待機している状態を表示する信号である。

【0013】図3には、変速機14の変速機構の概略が示されている。この変速機14は、副変速機ODと、単純連結3遊星ギア列からなる前進4速後進1速の主変速機Mとを組み合わせた5速構成となっている。図3にはまたトルクコンバータ12も示されており、図示するようにロックアップクラッチLCを備えている。副変速機ODは、サンギアS0、キャリアC0、リングギアR0に関連して第1のワンウェイクラッチF-0とこれに並列する多板クラッチC-0およびこれと直列する多板ブレーキB-0を備えている。一方、主変速機Mは、サンギアS1~S3、キャリアC1~C3、リングギアR1~R3からなる各変速要素を適宜直結した単純連結の3組のギアユニットP1、P2、P3を備え、各ギアユニットの変速要素に関連して多板クラッチC-1、C-

2、バンドブレーキB-1、多板ブレーキB-2～B-4、ワンウェイクラッチF-1および第2のワンウェイクラッチF-2が配設されている。なお、図示されていないが各クラッチおよびブレーキは、サーボ油圧の制御でそれらの摩擦材に係合解放操作するピストンを持ったサーボ手段を備えている。また、変速機14の入力回転速度を検出するために、入力回転センサ30が副変速機ODのサンギアS0上に設けられている。回転センサは、前述のエンジン回転速度を検出するセンサと同様、歯車状の円板と、この円板の周縁に設置され、歯車の歯の有無によってオン信号、オフ信号を出力するピックアップとを含む。後述するように、第1速から第4速においては、サンギアS0は、トルクコンバータ12のタービンと一体となって回転するので、変速機14の入力回転速度の検出を行うことができる。また、変速機14の出力回転速度を検出するために、プロペラシャフト16またはこれと一体となって回転する軸上に出力回転センサ32が設けられている。このセンサの構造は、入力回転センサ30と同様のものである。

【0014】図4は、図3に示す変速機において、ある変速段を選択する場合の各係合要素の作動状態を示す図である。図において、「○」は、当該係合要素に係合した状態、ワンウェイクラッチに関してはロックした状態であることを示している。「△」は、当該係合要素の係合が行われるが、動力伝達とは関係のないものであることを示している。なお、シフトレバーの位置に対応して、選択される変速段の範囲は限定される。

【0015】シフトレバーによって、PレンジまたはNレンジが選択された場合、クラッチC-0に係合され、ワンウェイクラッチF-0はロック状態となる。図に示されるとおり、クラッチC-1、C-2のいずれも係合状態となっていない。このため、主変速機Mには動力が伝達されず、変速機14からの出力もない。

【0016】シフトレバーなどにより、Dレンジなどの前進系のレンジが選択されると、そのレンジに応じた範囲で、変速段の選択が行われる。例えば、Dレンジが選択されると走行状態および運転者の要求に応じて第1速から第5速のいずれかの変速段が選択される。また、例えば3レンジが選択されると第1速から第3速の範囲で変速段が選択される。さらに、本実施形態の場合は、一つの変速段に固定し、他の変速段へ移行しない手動レンジも備えている。この手動レンジは、手動変速機と似た運転感覚を得られるようにと設けられたものであり、よってエンジンプレーキも効くように、プロペラシャフトからの入力エンジンへ、または少なくともトルクコンバータのタービンまで達するように各係合要素が制御される。

【0017】第1速が選択される場合には、クラッチC-0に係合される。クラッチC-0に係合されると、副変速機ODのサンギアS0とキャリアC0が一体として

回転し、よってリングギアR0も一体となって回転する。したがって、クラッチC-0に係合されると副変速機ODは直結状態となり、入出力の回転速度が一致する。主変速機Mにおいては、クラッチC-1に係合状態とされる。これによって、ギアユニットP3のサンギアS3が回転する。サンギアS3は、キャリアC3上の遊星ギアを介してリングギアR3を回転させようとするが、このリングギアR3の回転方向は、ワンウェイクラッチF-2に阻止される方向である。結果としてリングギアR3は固定され、キャリアC3からプロペラシャフト16に動力が伝達される。また、エンジンプレーキを効かせる必要がある場合には、さらにブレーキB-4に係合状態とする。エンジンプレーキがかかるとき、すなわち逆駆動状態となるとき、キャリアC3がリングギアR3を回転させようとする方向は、ワンウェイクラッチF-2がフリーとなる方向である。このままだと、サンギアS3が駆動されずエンジンプレーキが効かない。そこで、ブレーキB-4に係合し、リングギアR3を固定する。これによって、サンギアS3に駆動力が伝達され、クラッチC-1、C-0に係合されているので、トルクコンバータ12のタービンが駆動され、エンジンプレーキが作用する。

【0018】第2速が選択される場合には、副変速機ODは、第1速の場合と同様に直結状態とされる。主変速機Mにおいては、クラッチC-1、ブレーキB-3に係合状態とされる。クラッチC-1を介して入力する動力はギアユニットP2のリングギアR2を駆動する。一方、ギアユニットP1において、キャリアC1はブレーキB-3により固定されているので、リングギアR1とサンギアS1の動きは、回転方向が逆向きで、各々のプラネタリギアとの接点における周速度の絶対値が等しくなる動きに限定される。図示するように、ギアユニットP2のサンギアS2は、サンギアS1と一体のため、同じ速度で回転する。また、リングギアR1とキャリアC2も同じ速度で回転する。以上から、ギアユニットP2のキャリアC2とサンギアS2の回転速度にはギア比に基づく所定の関係が存在する。また、キャリアC2のプラネタリギア支持点における周速度はリングギアR2とサンギアS2の、各々のプラネタリギアとの接点の周速度の平均値であるという関係がある。ここで、リングギアR2の回転速度はクラッチC-1からの入力として定まるので、変数はキャリアC2とサンギアS2の回転速度である。また、回転速度と周速度の関係は、各ギアのピッチ円半径によって定まる固定の値である。変数であるキャリアC2とサンギアS2の間には二つの関数関係が存在するから、二変数が一意に決定する。この回転がプロペラシャフト16に出力される。プロペラシャフト側から駆動される逆駆動時においては、前述の経路を逆向きに駆動力が伝達され、タービンが駆動され、エンジンプレーキが作用する。

【0019】第3速が選択される場合には、副変速機O Dは、第1速の場合と同様に直結状態とされる。主変速機Mにおいては、クラッチC-1およびブレーキB-2が係合状態とされる。クラッチC-1からの入力、リングギアR 2を駆動する。リングギアR 2がサンギアS 2を回転させようとする方向は、ワンウェイクラッチF-1がロックされる方向であり、サンギアS 2が固定される。よって、キャリアC 2が回転し、プロペラシャフト16を回転させる。プロペラシャフト側から駆動される逆駆動時においては、ワンウェイクラッチF-1がフリーとなるため、サンギアS 2を固定するためにブレーキB-1を係合状態とする。これによって、前述の経路と逆向きに駆動力が伝達され、タービンが駆動され、エンジンブレーキが作用する。

【0020】第4速が選択される場合には、副変速機O Dは、第1速の場合と同様に直結状態とされる。主変速機Mにおいては、クラッチC-1、C-2が係合状態とされる。これによってギアユニットP 2のサンギアS 2とリングギアR 2が同一の回転速度となり、キャリアC 2もこれと同一の速度で回転する。この回転がプロペラシャフト16に伝達される。プロペラシャフト16から駆動される場合には、前述の逆の向きに駆動力が伝達され、タービンが駆動され、エンジンブレーキが作用する。

【0021】第5速が選択される場合には、副変速機O Dにおいては、クラッチC-0が解放状態とされ、代わりにブレーキB-0が係合状態となる。これによってサンギアS 0は固定され、キャリアC 0の回転が増速してリングギアR 0に伝達される。主変速機Mは、第4速の場合と同様である。プロペラシャフト16から駆動される場合は、前述の逆向きに駆動力が伝達され、タービンが駆動され、エンジンブレーキが作用する。

【0022】エンジンブレーキは、トルクコンバータ12のロックアップクラッチL Cを係合することによってより強力とすることができる。

【0023】後進ギアが選択される場合には、選択されて実際には走行していない場合と実際に走行を行っている場合と別個の制御が行われる。シフトレバーにより後進が選択されたが、停止中である場合には、副変速機O DのクラッチC-0が係合される。また、主変速機Mにおいては、クラッチC-2およびブレーキB-4が係合状態とされる。後進走行中には、第5速選択時と同様に、副変速機のクラッチC-0は解放され、代わりにブレーキB-0が係合される。主変速機MにおいてはクラッチC-2、ブレーキB-4の係合が維持される。クラッチC-2を介して伝達された回転は、ギアユニットP 2のサンギアS 2に入力される。ギアユニットP 2、P 3の各要素の関係は、リングギアR 2とサンギアS 3が一体であるため同一の回転速度であり、キャリアC 2、C 3が一体であるため同一の回転速度である。さらに、

キャリアC 3のプラネタリギア支持点における周速度は、サンギアS 3とリングギアR 3の、各々のプラネタリギアとの接点における周速度の平均値である。また、キャリアC 2のプラネタリギア支持点における周速度は、サンギアS 3とリングギアR 3の、各々のプラネタリギアとの接点における周速度の平均値である。サンギアS 2の回転速度は、入力により決定され、リングギアR 3はブレーキB-4により固定される。また、各要素の周速度と回転速度の関係は、ピッチ円半径などから幾何学的に決定される固定値である。以上より、二つのギアユニットP 2、P 3における変数は、キャリアC 2、C 3、リングギアR 2、サンギアS 3の回転速度の四つであるが、このうち、キャリアC 2、C 3の回転速度の関係、リングギアR 2とサンギアS 4の回転速度の関係は、幾何学的に決定されているので、一つの変数とみなすことができる。したがって、変数は二つであり、ギアユニットP 2、P 3における各要素の周速度が二つの式で表されるので、変数は一意に決定される。

【0024】前述のようにこれらの関係が4つあるので、各値が一意に決定する。また、リングギアR 2とサンギアS 3が同一回転速度であることにより、キャリアC 2、C 3は逆転し、これにより後退が可能になる。

【0025】以上の説明から分かるように、主変速機のクラッチC-1、C-2の双方を解放した場合、エンジン側と、プロペラシャフト側の回転が遮断される。すなわち、この二つのクラッチを解放することで、変速機14が中立状態に制御される。本実施形態においては、車両の実質的な停止が判断されたが、エンジンを停止できないとき、変速機14を中立状態に制御してトルクコンバータ12の引きずりによる負荷を低減する制御を行っている。中立状態とするために、シフトレバーにより選択されたレンジに関わらず、クラッチC-1、C-2の解放を行っている。

【0026】図5には、クラッチC-1への油圧供給回路の概略図が示されている。オイルポンプ50は、エンジン10に駆動されるギアポンプである。より具体的には、変速機14の最もトルクコンバータ12側に配置され、トルクコンバータのポンプインペラと一体に形成された部位に駆動されるギアと、このギアに従動するギアとからなり、変速機14の各クラッチ、各ブレーキ、さらにはトルクコンバータ12のロックアップクラッチL Cに油圧を供給する。また、変速機14及びトルクコンバータ12は、このオイルポンプ50により供給されるオイルにより潤滑されている。オイルポンプ50からの圧力は、プライマリレギュレータバルブ52にて調圧される。この圧力は、運転状態に基づきライン圧コントローソレノイド54により変更される。例えば、アクセルペダルが大きく踏み込まれているときには、エンジンの出力トルクが大きくなるので、各係合要素をより強固に係合させる必要があるため、高めの油圧に設定され

る。また、エンジンの出力トルクが小さいと判断されるときは、油圧を低めに設定し、各係合要素が急激な係合を行わないようにし、変速時のショックの低減を図っている。

【0027】マニュアルバルブ56は、プライマリレギュレータバルブ52から供給された油圧を、選択されたレンジに対応した所定の係合要素に送るものである。すなわち、マニュアルバルブ56は、運転者の操作するシフトレバーと機械的に連動しており、このシフトレバーの位置、すなわち走行レンジに応じて所定の油圧回路の解放、閉鎖を行う。図5においては、クラッチC-1に関する油圧回路のみ記載されているが、このマニュアルバルブ56の後流には、実際には、他の係合要素に関する油圧回路が存在している。

【0028】マニュアルバルブ56からの油圧は、第1のオリフィス58および切換弁60を含む回路か、または第1のオリフィス58と、前記切り換え弁と並列配置された第2のオリフィス62を含む回路のいずれかにより、クラッチC-1に供給される。前記二つの回路の選択は、切換弁60により切り換え弁を開閉してなされる。第1のオリフィス58の径は、第2のオリフィス62の径より大きく、よって、第2のオリフィス62を通過する回路が形成されるときは、オイルの流量は、第2のオリフィスによりほぼ決定される。クラッチC-1の直前にはアキュムレータ66が配置され、アキュムレータ66に分岐する回路には第3のオリフィス68が配置されている。また、第2のオリフィス62に並列に、逆止弁70がクラッチC-1からマニュアルバルブ56へ向かう方向を順方向として配置されている。

【0029】通常の制御においては、切換弁60は閉状態に制御されている。すなわち、運転者がシフトレバーを操作してDレンジなどの走行レンジを選択した場合は、マニュアルバルブ56からの油圧は、第2のオリフィス62を通過してクラッチC-1へと送られる。このとき、クラッチC-1の手前にアキュムレータ66が設けられているので、アキュムレータ66がストロークしている間は、これのスプリングにより定まる油圧で、クラッチC-1の係合が実行される。第2のオリフィス62の径は小さいために、オイルの供給量が制限され、アキュムレータ66のピストンのストロークが終了するまでの時間が比較的長くなる。これによって、クラッチC-1が急激に接続されて変速ショックが発生することを防止している。

【0030】切換弁60が開状態に制御されるのは、クラッチC-1を急激に係合させたいときである。このようなときは、例えば、燃料消費を抑えるために車両停止中にエンジンを停止した後のエンジン再始動のときである。第1のオリフィス58は、第2のオリフィス62に比して径が大きいので、切換弁60が開状態の場

合、クラッチC-1への流量が多くなり、より速くアキュムレータ66のピストンがストロークする。しかしながら、第1のオリフィス58のみで油を供給すると、流量は多いものの大きなショックが発生するため、ピストンが移動する直前に切り換え弁60を閉じる。したがって、クラッチC-1が完全に係合するまでの時間を短くし、かつショックを低減することができる。

【0031】クラッチC-1への油圧供給が不要になった場合、逆止弁70によりクラッチC-1内のオイルがより早く解放される。

【0032】図6には、車両が停止したときのパワープラントの制御に関するフローチャートが示されている。この制御はパワープラント制御部24が所定のプログラムに従い動作することで達成される。このルーチンが開始されると、入力信号の処理がなされ必要なデータに変換される(S100)。次に、車両が実質的に停止状態となったかが判断される(S102)。また、車両の停止状態は、車両速度センサからの速度信号に基づき判断することができる。車両速度センサからの方形波信号の周波数が、所定位置以下となったことをもって車両の停止を判断することができる。

【0033】車両が停止していないと判断されれば、このルーチンを終了する。また、車両停止が判断されれば、次にエンジン停止条件が満足されているかが判断される(S104)。エンジン停止条件は、例えばエンジンの冷却水温度が所定の範囲内にあり、アクセルペダルが完全に戻った状態にあり、バッテリーの充電状態(SOC)が適正レベルにあり、さらにブレーキペダルが踏まれている状態にあるという条件である。冷却水温度は、高すぎれば冷やす必要があり、エンジンを停止してしまうとエンジンにより駆動される冷却ファンを回転させることができず、冷却ができなくなる。また、エンジンには直接駆動されない冷却ファン(電動ファン)においても、バッテリーの電力を消費し、これを補給するためにはやはりエンジンを運転させておく必要がある。したがって、冷却水温度が高すぎる場合は、エンジンを停止させることは、好ましいことではない。また、冷却水温度が低い場合は、通常運転の温度まで上昇させるためには、エンジンの暖機運転を行う必要がある。アクセルペダルが踏まれていれば、運転者は、走行の意志があると考えられるので、このときもエンジンを停止することは好ましくない。また、バッテリーの蓄電量が少ないときには、充電を行う必要があり、エンジンを運転しておく必要がある。また、蓄電量が少ない場合、エンジンを再始動に支障が生じる可能性があるため、エンジンを停止することは好ましくない。さらに、ブレーキが踏まれていれば、運転者の停止の意志が明らかであり、この場合にエンジンを停止させることができる。

【0034】エンジン停止条件が満たされれば、エンジンを停止する(S106)。一方、エンジン停止条件が

満たされなければ、エンジンを運転した状態で、変速機14のクラッチC-1、C-2を解放状態とし、変速機14を中立状態とする(S108)。中立状態に制御することにより、エンジン側とプロペラシャフト側を分離することができ、トルクコンバータの引きずりによる負荷を低減することができる。そして、燃料消費を低減させることができる。

【0035】なお、ステップS104で、エンジン停止条件が不成立であり、クラッチC-1を解放する際に、ブレーキペダルが踏まれているか否かを判断し、踏まれている場合のみ、クラッチC-1を解放するようにすることもできる。

【0036】図6に示されたルーチンは、所定の間隔で実行され、エンジン停止条件を満足せずに変速機が中立状態に制御された後、停止条件が満足された場合には、エンジン停止制御が実行される。また、エンジン停止中に停止条件が満足されなくなると、スタータ20を駆動し、エンジンを始動する。

【0037】以上の実施形態においては、流体を介した伝達手段としてトルクコンバータを用いたパワープラントについて説明したが、他の手段、例えばトルク増幅作

用を持たない流体継手を備えた装置についても同様に採用可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 実施形態のパワープラントの概略構成を示す図である。

【図2】 実施形態の制御部の入出力信号を示す図である。

【図3】 変速機などの概略の内部構造を示す図である。

【図4】 変速機の係合要素の、各変速段ごとの作動状態を示す図である。

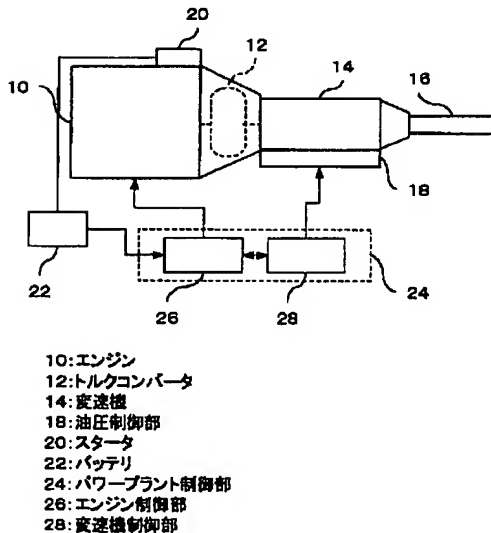
【図5】 変速機のクラッチC-1へ油圧を供給する回路図である。

【図6】 車両停止時におけるエンジン停止制御および変速機中立状態制御に関する制御フローチャートである。

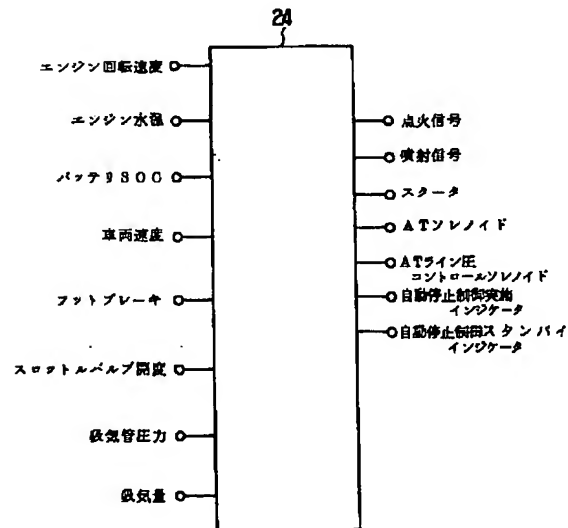
#### 【符号の説明】

10 エンジン、12 トルクコンバータ、14 変速機、18 油圧制御部、20 スタータ、22 バッテリ、24 パワープラント制御部、26 エンジン制御部、28 変速機制御部。

【図1】



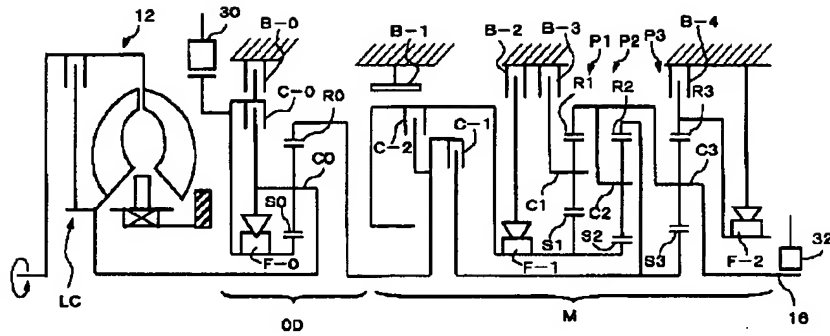
【図2】



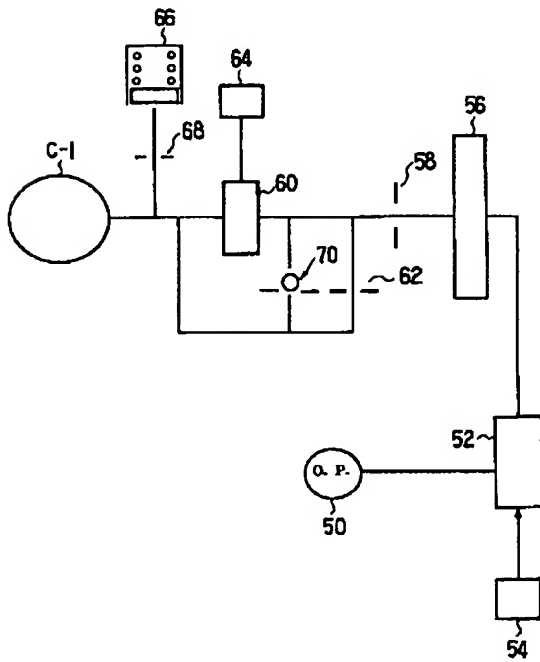
【図4】

	C-0	C-1	C-2	B-0	B-1	B-2	B-3	B-4	F-0	F-1	F-2
P	○								○		
R (停止)	○		○					○	○		
R (進行中)			○	○				○	○		
N	○								○		
第1速	○	○						○	○		○
第2速	○	○					○		○		
第3速	○	○			○				○	○	
第4速	○	○	○			Δ			○		
第5速		○	○	○		Δ					

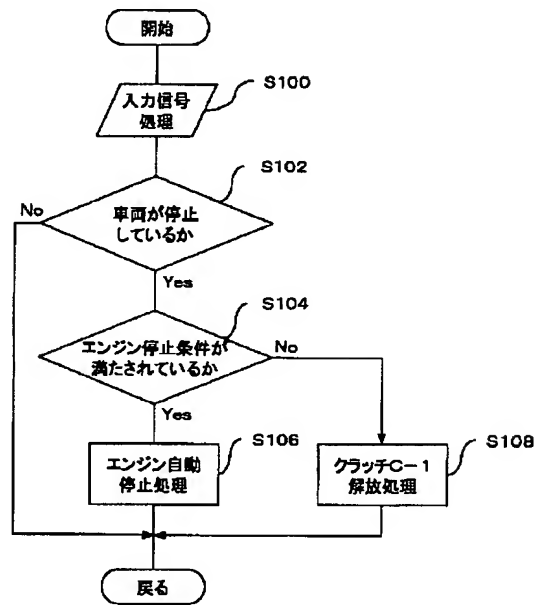
【図3】



【図5】



【図6】





フロントページの続き

Fターム(参考) 3D041 AA21 AA22 AA53 AB01 AC09  
AC15 AD02 AD04 AD05 AD10  
AD14 AD31 AD41 AD51 AE02  
AE07 AE09 AE11 AE32 AE33  
AE39  
3G092 AC03 BB01 CA10 DE01S  
DG09 EA02 FA04 FA24 GA01  
GA10 GB01 GB08 GB10 HA01Z  
HA05Z HA06Z HB01X HC09X  
HE01Z HF08Z HF12Z HF25X  
HF26Z  
3G093 AA05 BA03 BA19 BA22 CA10  
CB01 DA01 DA05 DA06 DA09  
DB05 DB11 DB15 EA01 EA05  
EA13 EB03 EB04 EC01 FB02  
3J052 AA11 AA14 CB07 CB11 EA04  
FB31 GC04 GC32 GC44 GC46  
HA01 KA01 LA01